

## 明 細 書

## コンクリート用材料の製造方法及び製造装置

## 技術分野

- [0001] 本発明は、生コンクリートスラッジを原料としてコンクリート用材料を製造する方法及びその製造装置に関する。

## 背景技術

- [0002] 従来、生コンクリート(生コン)のスラッジを再生処理する方法としては、図1に示す装置を用いて行われている。まず、生コンクリートの製造装置や運搬装置等の使用後、これら装置に洗浄水を投入することにより、残存する生コンクリート廃材を洗浄する。その排水をシュート2に受け、トロンメル1に供給し、粗骨材を分離するとともに細骨材を含むスラッジをピット3に送る。粗骨材は、コンベヤ5で砂利置場4に回収する。ピットに送られたスラッジをコンクリートポンプ6により砂分級機9へ供給し、細骨材を分離するとともにセメント水和物を含むスラッジ水を攪拌槽12に送る。細骨材は砂置場8に回収する。一方、セメント水和物を含むスラッジ水は、攪拌機を備えた攪拌槽12で攪拌して固結を防止ながら一時貯留するとともに、次工程で処理する量を静置沈降槽29に導き、ここで沈降したスラッジ水を高圧ポンプ30によりフィルタプレス31に圧送し、脱水して上澄水を回収するとともに濾滓を形成し、得られた濾滓をケーキ置場32に貯留する。以上の方法により回収した粗骨材及び細骨材は、生コンクリート製造に再利用され、スラッジの上澄水は、生コンクリートの混練水や装置の洗浄水として再利用される。しかし、スラッジケーキは、その大部分が自然乾燥し、固結させた後産業廃棄物として埋立て処分されている。
- [0003] 一方、特定のCa/Siのモル比であり、特定の強熱減量であるケイ酸カルシウム水和物がブリーディング低減に有効なコンクリート用材料として知られている(特許文献1、特許文献2など)

特許文献1:特許第2881401号公報

特許文献2:特許第2967809号公報

発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 国内における生コンスラッジ(静置後脱水されたもの)の発生量は、年間約200万m<sup>3</sup>とされている。また、廃棄物処理法において、汚泥と定義される生コンスラッジは、処理費が割高な管理型処分場において埋立て処理しなければならず、生コン生産者にとって大きな負担となっている。

一方、ゴミ処理場の現状は、特に都市部においては用地の確保が困難になりつつあり、年々処理費が高騰する傾向にある。

[0005] かかる実情のもとで生コンスラッジの有効利用を図ることができれば、上記のような問題を軽減ないしは解消することが可能である。

[0006] 従って、本発明の主な目的は、生コンクリートスラッジを原料としてコンクリート用材料を製造することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、鋭意研究を重ねた結果、特定のプロセスを採用することによって上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] すなわち、本発明は、下記のコンクリート用材料の製造方法及び製造装置に係る。

[0009] 1. 生コンクリートスラッジを含むスラリーからコンクリート用材料を製造する方法であって、

上記スラリーを含水率60重量%以上の条件下で湿式粉砕することによって平均粒径10 $\mu$ m以下の微粒子を含む製品を得る粉砕工程

を少なくとも有することを特徴とするコンクリート用材料の製造方法。

[0010] 2. 前記含水率が60～95重量%である前記項1記載の製造方法。

[0011] 3. 微粒子の平均粒径が1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m未満である前記項1又は2に記載の製造方法。

[0012] 4. 粉砕工程に先立って、

上記スラリーの一部を抜き取って脱水し、脱水後の残分をスラリーに戻すことによりスラリーの含水率を調整する含水率調整工程

をさらに有する前記項1～3のいずれかに記載の製造方法。

[0013] 5. 前記スラリーが、

- 1) 生コンクリート廃材から粗骨材を分離する粗骨材分離工程、
- 2) 粗骨材分離工程で得られるスラリーから細骨材を分離する細骨材分離工程、
- 3) 細骨材分離工程で得られるスラリーから細骨材微粒分を分離する細骨材微粒分分離工程

を有する方法により得られる前記項1〜4のいずれかに記載の製造方法。

[0014] 6. 前記項1〜5のいずれかに記載の製造方法により得られるコンクリート用材料。

[0015] 7. 前記項6記載のコンクリート用材料及びセメントを含むグラウト材。

[0016] 8. 生コンクリートスラッジからコンクリート用材料を製造する装置であって、

(1) 生コンクリート廃材から粗骨材を分離するための粗骨材分離手段、

(2) 粗骨材の分離処理を施して得られたスラリーから細骨材を分離するための細骨材分離手段、

(3) 粗骨材及び細骨材の分離処理を施して得られたスラリーの一部を抜き取って脱水し、脱水後の残分をスラリーに戻すことによりスラリーの含水率を調整する含水率調整手段、

(4) 含水率調整手段において含水率が調整されたスラリーを湿式粉砕する粉砕手段を備えることを特徴とする製造装置。

[0017] 9. さらに、細骨材分離手段で得られたスラリーから細骨材微粒分を分離するための細骨材微粒分分離手段を備えることを特徴とする前記項8に記載の製造装置。

#### 発明の効果

[0018] 本発明の製造方法及び製造装置によれば、生コンクリートスラッジを所定の方法で湿式粉砕するので、コンクリート用として有用な材料を得ることができる。特に、本発明により得られる材料は、セメントを含有するスラリーのブリージングを効果的に抑制するので、グラウト材等のセメント系充填材に好適に使用することができる。

[0019] また、本発明の製造方法及び製造装置は、上記のように、従来より廃棄されていた生コンクリートスラッジを有効に再利用できるため、資源の有効利用、環境保全等に貢献することができる。

#### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]従来技術における生コンクリートの処理装置の概要を示す図である。

[図2]本発明の製造方法の一例を示すフロー図である。

[図3]本発明の製造装置の概要を示す図である。

### 符号の説明

- [0021]
- 1 トロンメル
  - 2 シュート
  - 3 ピット
  - 4 砂利置場
  - 5 コンベア
  - 6 コンクリートポンプ
  - 7 ホッパ
  - 8 砂置場
  - 9 スクリューコンベア
  - 10 スラリーポンプ
  - 11 湿式サイクロン
  - 12 攪拌槽
  - 13 含水率調整槽
  - 14 スラリーポンプ
  - 15 攪拌機
  - 16 攪拌機
  - 17 水分計
  - 18 遠心脱水機
  - 19 スラリーポンプ
  - 20 スラリーポンプ
  - 21 粉碎装置
  - 22 製品タンク
  - 23 タワーミル
  - 24 沈降槽
  - 25 養生槽

- 26 湿式サイクロン
- 27 攪拌機
- 28 スラリーポンプ
- 29 静置沈降槽
- 30 高圧ポンプ
- 31 フィルタプレス
- 32 ケーキ置場

### 発明を実施するための最良の形態

#### [0022] 1. コンクリート用材料の製造方法

本発明のコンクリート用材料の製造方法は、生コンクリートスラッジを含むスラリーからコンクリート用材料を製造する方法であって、

上記スラリーを含水率60重量%以上の条件下で湿式粉砕することによって平均粒径10 $\mu$ m以下の微粒子を含む製品を得る粉砕工程

を少なくとも有することを特徴とする。

#### (1)スラリーの調製

スラリーとしては、生コンクリート廃材に対して粗骨材及び細骨材の分離処理を施すことにより得られた生コンクリートスラッジを含むスラリーを用いることができる。ここで回収される粗骨材及び細骨材は、それぞれ再利用することができる。

[0023] 生コンクリート廃材の種類等は限定的でなく、ビル、家屋等の建築物、道路、橋脚等の土木構造物をはじめとする各種のコンクリートをつくるときに排出される廃材を利用することができる。

[0024] したがって、上記廃材としては、例えば生コンクリート製造装置、運搬装置、収容されていた容器(例えば、アジテータ車のアジテータ内、生コンクリートミキサー装置ないしは混練機の生コンクリート収容部)等を水により洗浄したときに生じる汚泥排水をそのまま用いることもできる。また、そのような汚泥排水から水分が除去されたケーキ状物もスラリーの材料として使用することができる。

[0025] 上記スラリーの固形分含有量は特に限定的でなく、いずれのものも使用することができる。

- [0026] 粗骨材及び細骨材の分離処理は、公知の方法に従って粗骨材及び細骨材を分離回収することによって実施することができる。例えば、トロンメル、砂分級機等の公知の装置を適宜組み合わせて使用することにより実施できる。特に好ましい分離方法としては、後述の「骨材分離工程」に記載する方法が挙げられる。
- [0027] なお、本発明では、本発明の効果を妨げない範囲内で、分離処理後のスラリー中に多少の粗骨材又は細骨材が残存していてもよい。
- [0028] 上記スラリーは、必要に応じてその一部を生コンクリート原料として再利用することもできる。この場合、必要に応じて水分含有量を適宜調節することもできる。
- [0029] このようにして得られるスラリーは、最終的には含水率60重量%以上、好ましくは60〜95重量%の条件下で粉砕工程に供給する。
- [0030] 含水率を調整する場合は、静置沈降槽、遠心脱水機、湿式サイクロン等の公知の装置を使用して実施することができる。特に好ましい含水率調整方法としては、後述の「含水率調整工程」に記載する方法が挙げられる。

#### <骨材分離工程>

スラリーの調製においては、次の骨材分離工程を実施することが望ましい。すなわち、生コンクリート廃材から粗骨材を分離する粗骨材分離工程、粗骨材分離工程で得られるスラリーから細骨材を分離する細骨材分離工程、細骨材分離工程で得られるスラリーから細骨材微粒分を分離する細骨材微粒分分離工程を有する方法によって、生コンクリートスラッジを含むスラリーを好適に得ることができる。

- [0031] 好ましい実施形態を図2に示す。まず、粗骨材分離工程において、生コンクリート廃材から粗骨材を分離する。粗骨材の分離は、トロンメルを用いて行う。分離した粗骨材は、コンベアで砂利置き場に回収し、残りのスラリーは細骨材分離工程へ送る。細骨材分離工程では、粗骨材分離工程で得られたスラリーから細骨材を分離する。細骨材の分離は、砂分級機を用いて行う。分離した細骨材は、砂置き場に回収し、残りのスラリーは細骨材微粒分分離工程へ送る。細骨材微粒分分離工程では、細骨材分離工程で得られたスラリーから細骨材微粒分を分離する。ここで、細骨材微粒分とは、細骨材分離工程で分離できなかった砂由来の粒子を指し、その粒子径は、0.05〜2mm程度で、成分は石英、長石、炭酸カルシウム等を含む。細骨材微粒分の分離

は、湿式サイクロンを用いて行う。分離した細骨材はコンベアで砂置き場に回収し、残りのスラリーがコンクリート用材料の製造に用いられる。以上の骨材分離工程を経たスラリーは、攪拌層へ送られて貯留される。

#### <含水率調整工程>

スラリーの調整にあつては、次の含水率調整工程を採用することが好ましい。かかる方法により、より好適に含水率の調整が可能となる。すなわち、粉碎工程に先立って、上記スラリーの一部を抜き取って脱水し、脱水後の残分をスラリーに戻すことによりスラリーの含水率を調整する含水率調整工程が好ましい。

- [0032] 好ましい実施形態を図2に示す。まず、攪拌層で固結を防止するために攪拌しながら一時貯留されているスラリーを、含水率調整層へ送る。含水率調整層中のスラリーを一部抜き取り、含水率を測定した後、抜き取ったスラリーを脱水するとともに脱水後の残分(脱水ケーキ)を含水率調整層へ戻す。脱水によって発生した分離水は回収水として系外へ排出して生コンの混練水等他の用途に再利用する。ここで、上記で測定した含水率の値に基き脱水処理を加減して、含水率調整層中のスラリーを目標とする含水率に調整する。脱水処理には遠心脱水機を用い、例えば「含水率が目標より高い状態のときに運転し、含水率が目標より低い場合には停止する、」といった単純な制御を行うことで含水率の調整が可能である。以上の含水率調整工程を経たスラリーは、粉碎工程へ送られる。

#### (2) 粉碎工程

粉碎工程では、上記スラリーを含水率60重量%以上の条件下で湿式粉碎することによって平均粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の微粒子を含む製品を得る。

- [0033] 本発明では、湿式粉碎するに当たり、スラリーの含水率を60重量%以上(好ましくは60〜95重量%)に調整する。含水率が60重量%未満の場合には、粉碎効率の悪化という問題が起こる。
- [0034] 本発明では、上記スラリーが当初から60重量%以上の含水率を有している場合には、特に含水率の調整を行わずに湿式粉碎することができる。一方、スラリーの含水率が60重量%未満の場合には、水を加えることによって調整することができる。また、本発明では、スラリー中の水を一部除去することによって適度な含水率に調整する

こともできる。この場合は、静置したり、あるいは湿式サイクロン、遠心脱水機等の公知の装置を用いて脱水することができる。

[0035] 湿式粉碎は、公知の方法に従って実施することができる。例えば、タワーミル、アトライタ、振動ミル、媒体攪拌ミル、ボールミル等の公知の粉碎装置を使用して湿式粉碎することができる。湿式粉碎は、その固形分が平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下(好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $2\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下)の微粒子となるまで実施すればよい。このように微粒子とすることによって、より優れた特性の材料を得ることができる。従って、粉碎条件は、上記のような粒度になるように公知の条件の範囲内で適宜定めることができる。

[0036] 2. コンクリート用材料の製造装置

本発明の製造装置は、本発明の製造方法を実施するのに好適である。以下に例を挙げて説明する。

[0037] 本発明の製造装置は、生コンクリートスラッジからコンクリート用材料を製造する装置であって、

- (1) 生コンクリート廃材から粗骨材を分離するための粗骨材分離手段、
  - (2) 粗骨材の分離処理を施して得られたスラリーから細骨材を分離するための細骨材分離手段、
  - (3) 粗骨材及び細骨材の分離処理を施して得られたスラリーの一部を抜き取って脱水し、脱水後の残分をスラリーに戻すことによりスラリーの含水率を調整する含水率調整手段、
  - (4) 含水率調整調整手段において含水率が調整されたスラリーを湿式粉碎する粉碎手段
- を備えることを特徴とする。

[0038] より好ましいものとして、さらに、細骨材分離手段で得られたスラリーから細骨材微粒分を分離するための細骨材微粒分分離手段を備えることを特徴とする。

[0039] 各手段は、それぞれ公知の装置又は部材から適宜採用することができる。本発明装置の好ましい実施形態を図3に示す。この装置は、粗骨材分離手段、細骨材分離手段、細骨材微粒分分離手段、含水率調整手段及び粉碎手段を有し、各手段は輸



送機又は輸送配管を介して順に連結されている。

- [0040] 粗骨材分離手段は、洗浄水が混在する生コンクリート廃材を受けてトロンメル1へ供給するシュート2、粗骨材を分離するトロンメル1、粗骨材が分離されたスラリーを受け取るピット3及び分離した粗骨材を砂利置き場4へ輸送するベルトコンベア5によって構成されており、ピットはスラリーポンプ6を介して配管(図示せず)で細骨材分離手段と連結されている。
- [0041] 細骨材分離手段は、分離対象物であるスラリーを貯留するホップ7と、ホップ底部から上方へ傾斜しホップ底部に沈降した砂を砂置き場8へ排出するスクリーコンベア9と、ホップ内の上澄みを排出するスラリーポンプ10とからなる砂分級機によって構成されており、スラリーポンプ10を介して配管で細骨材微粒分分離手段と接続している。
- [0042] 細骨材微粒分分離手段は、湿式サイクロン11によって構成されており、湿式サイクロン落ち口は分離された細骨材微粒分を戻すためにシュート(図示せず)により前記砂分級機のホップ7と接続し、湿式サイクロンのスラリー出口は配管で含水率調整手段と連結されている。
- [0043] 含水率調整手段は、攪拌槽12及び含水率調整槽13によって構成され、攪拌槽-12からスラリーを含水率調整槽13へ送るために両者はスラリーポンプ14を介して配管で接続している。攪拌槽12は、スラリーを一時貯留するのに必要な容量を有する槽本体と、槽内の固結を防止する為の攪拌機15とを備えている。含水率調整槽は、槽本体13、槽内のスラリーを均一にするための攪拌機16、槽内のスラリーの含水率を測定するための水分計17及び遠心脱水機18を備えている。槽本体は、スラリーポンプ-19を介して配管で遠心脱水機18の入り口と接続されたおり、水分計17は、槽本体と遠心脱水機入り口とを接続する配管の途中に設置される。遠心脱水機の残分出口はシュート(図示せず)を介してと槽本体と接続しており、遠心脱水機の回収水出口には回収水を系外へ搬出するための配管が接続されている。また、槽本体は、スラリーポンプ20を介して配管で粉碎手段と接続している。
- [0044] 粉碎手段は、粉碎装置21及び製品タンク22によって構成され、粉碎装置からスラリーを製品タンクへ送るために両者は配管で接続されている。粉碎装置は、タワーミ

ル23と、タワーミルからオーバーフローしたスラリーを受けて沈降により一次分級する沈降槽24と、沈降槽から排出されるスラリーを受けるとともにスラリー中の未反応のセメント分の水和反応が進行するまで養生するための養生槽25と、スラリーを二次分級する湿式サイクロン26とを備えている。沈降槽下部は、タワーミル23と接続されている。養生槽25は、固結防止のための攪拌機27を備えている。また、養生槽25は、スラリーポンプ28を介して配管で湿式サイクロン26と接続されている。湿式サイクロン落ち口は、分級後の残分を沈降槽へ戻すようシュート(図示せず)により沈降槽24と接続されている。湿式サイクロンのスラリー出口は配管で製品タンク22と連結している。

[0045] なお、本発明の装置は、図3のものに限られるものではなく、本発明の方法を行うという目的を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

図3の製造装置を設計変更したものとして、例えば下記(1)〜(4)が挙げられ、これらは1種又は2種以上組み合わせて採用することができる。

(1) 細骨材微粒分分離手段の構成を省略して細骨材分離手段と含水率調整手段とを直接接続する。

(2) 粉砕手段において、粉砕装置の構成を、タワーミルを主体とするものから、アトアライタ、振動ミル、媒体攪拌ミル、ボールミル、その他公知の粉砕機を主体とするものに置換する。

(3) 含水率調整手段において、水分計からの出力信号に基づいて遠心脱水機運転を制御する制御装置を付加する。

(4) 各手段、あるいはこれら手段を構成する各装置を相互に接続する輸送機を、各装置の配置やその他状況に応じて、スラリーポンプ、配管、パイプコンベア、ベルトコンベア、スクリーンコンベア、チェンコンベア、バケットエレベータ等の公知の輸送機等に変更する。

[0046] 3. コンクリート用材料

本発明は、本発明の製造方法により得られるコンクリート用材料も包含する。本発明のコンクリート用材料は、前記のとおり、平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下(好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $2\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下)の微粒子である。この材料は

、そのまま使用することも可能であり、あるいは他の材料とともに混合物とし、各種のコンクリート用材料(グラウト材等の充填材)として使用することもできる。

- [0047] 例えば、セメントと混合することによってグラウト材とすることもできる。具体的には、高炉セメント、本発明材料及び水を含み、かつ、高炉セメント及び本発明材料中の固形分を重量比で1:0.24~0.6程度で含む組成物は、グラウト材(充填材)として好適に用いることができる。このグラウト材においては、必要に応じて公知のグラウト材で配合されている添加剤(例えば、凝結遅延剤としてグルコン酸ナトリウム、サッカロース等の糖類、膨張剤としてアルミニウム粉、その他コンクリート混和剤として公知のもの)を含有させることもできる。本発明のグラウト材は、ブリーディングが効果的に抑制されており、しかも良好な粘度を有するので、従来のグラウト材よりも優れた効果を発揮できる

#### 実施例

- [0048] 以下に実施例及び比較例を示し、本発明の特徴をより明確にする。ただし、本発明の範囲は、これら実施例の範囲に限定されない。

##### [0049] 実施例1

図3に示す装置を用い、コンクリート用材料を製造した。

- [0050] 原材料として、現場から戻ったアジテータ車から排出した、洗浄水を含む生コンクリート廃材を用いた。

粉砕条件は以下のとおりとした。

- 1) タワーミル: 株式会社クボタ製、型式 KW-5F
- 2) 媒体: 直径2mmの高クロム球(1000kg)
- 3) スクリュ周速: 4m/s
- 4) 含水率: 87.5重量%
- 5) タワーミル内滞留時間: 20分

##### 実施例2

図3に示す装置において、細骨材分離手段と含水率調整手段との間にバイパス配管を設けた装置を用い、細骨材微粒分分離手段を介しないようにしたこと以外は、実施例1と同様にしてコンクリート用材料を製造した。

## [0051] 比較例1

図3に示す装置において、含水率調整層に分取管を設けた装置を用い、粉碎手段を介しないようにし、含水率調整後のスラリーをそのままコンクリート用材料としたこと以外は、実施例1と同様にしてコンクリート用材料を製造した。

## [0052] 比較例2

市販のフライアッシュバルーン(製品名「CFビーズ」ユニオン化成製)をコンクリート用材料とした。

## [0053] 比較例3

市販のベントナイト(製品名「赤城印」ハウジュン製)をコンクリート用材料とした。

## [0054] 試験例1

実施例1〜2及び比較例1で得られた製品の化学分析値、及び各実施例及び比較例で得られた製品の50%粒子径及び比重を測定した。その結果を表1(化学分析値)及び表2(50%粒子径及び比重)にそれぞれ示す。

## [0055] [表1]

化学分析値

	ig.loss	insol	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
実施例1	16.30	13.88	17.47	6.19	2.50	39.60	2.02	1.41	0.09	0.14	99.6
実施例2	23.79	5.01	16.22	4.61	2.75	41.49	1.84	3.69	0.08	0.13	99.6
比較例1	23.79	5.01	16.22	4.61	2.75	41.49	1.84	3.69	0.08	0.13	99.6

※原料が同一であれば粉碎に関わらず同じ化学分析値であった。

## [0056] [表2]

物性値

	50%粒子径 ( $\mu$ m)	比重 (-)
実施例1	12.56	2.55
実施例2	5.22	2.40
比較例1	12.56	2.40
比較例2	63.3	0.58
比較例3	18.52	2.32

[0057] なお、各物性は、以下のようにして測定した。

[0058] 化学分析値:JIS R5202に準拠して測定した。

[0059] 50%粒子径:レーザー回折散乱粒度分布測定装置(製品名「マイクロトラックSRA」日機装製)を使用し、溶媒としてメタノールを使用して測定した。

[0060] 比重:20℃の恒温室において、10cm<sup>3</sup>アクリル樹脂製密閉容器に空気が入らないようにスラリーを密閉状態とし、その体積及び重量から真比重を測定した。

[0061] 試験例2

実施例1〜2及び比較例1〜2の製品をそれぞれ用い、表3に示す配合にて下水補修用グラウト材を調製し、それぞれについてのブリーディング率及びフロー値をそれぞれ測定した。その結果を表4に示す。

[0062] なお、ブリーディング率は、土木学会規準JSCE-F522「プレパックドコンクリートの注入モルタルのブリーディング率及び膨張率試験方法(ポリエチレン袋方法)」に準じて測定した。また、フロー値の測定は、JIS R5201に準拠し、引抜きフローをガラス板上で測定した。

[0063] [表3]

下水補修用グラウト剤の配合

	高炉B種 セメント (kg/m <sup>3</sup> )	フライアッシュ ハルーン (kg/m <sup>3</sup> )	生コンスラッジ ※スラッジ内は固形分量 (kg/m <sup>3</sup> )	微粉碎スラッジ ※スラッジ内は固形分量 (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	ポリマーディス バージョン系接 着剤 (kg/m <sup>3</sup> )	水/粉体比
実施例1	750	---	---	796 (100)	---	17	0.82
実施例2	750	---	---	480 (60)	291	17	0.88
比較例1	750	---	796 (100)	---	---	17	0.82
比較例2	750	200	---	---	372	17	0.39

※生コンスラッジの含水率: 87.5%

[0064] [表4]

下水補修用グラウト剤の評価結果

	24時間後のブリーディング率 (%)	フロー値 (mm)
実施例1	0	330
実施例2	0	330
比較例1	30	390
比較例2	0	225

[0065] 表4の結果からも明らかなように、比較例1は粒子径が大きいいため、ブリーディング率は極端に高い値を示し、比較例2はブリーディング率は満足するものの、フロー値が低く、長距離圧送性が劣る結果となった。これらに対し、実施例1及び2の製品は、ブリーディング率(基準値0%)が小さく、フロー値(基準値<270mm)も適正值を示した。

## [0066] 試験例3

実施例1〜2、比較例1及び比較例3の製品をそれぞれ用い、表5に示す配合にてシールド工法用裏込め注入A液を調製し、それぞれについてのブリーディング率及び粘度をそれぞれ測定した。その結果を表6に示す。

[0067] なお、ブリーディング率は、 $1\text{dm}^3$ のメスシリンダーに $1\text{dm}^3$ のA液を入れ、試験例2と同様にして測定した。また、粘度は、回転粘度計を用い、温度 $20^\circ\text{C}$ の条件下で測定した。

## [0068] [表5]

シールド工法用裏込め注入 A 液の配合

	高炉B種 セメント (kg/m <sup>3</sup> )	ペントナイト (kg/m <sup>3</sup> )	生エスラッシュ ※カッコ内は固形分量 (kg/m <sup>3</sup> )	微粉碎スラッシュ ※カッコ内は固形分量 (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	水/粉体比
実施例1	250	---	---	800 (120)	189	2.54
実施例2	250	---	---	800 (100)	177	2.51
比較例1	250	---	800 (100)	---	177	2.51
比較例3	250	80	---	---	884	2.68

## [0069] [表6]

シールド工法用裏込め注入 A 液の評価結果

	24 時間後のブリーディング率 (%)	粘度 (dPas)
実施例1	0.5	1.2
実施例2	0	1.5
比較例1	50	測定不可
比較例3	2	11

[0070] 表6に示すように、比較例1はブリーディング率が非常に大きくなり、また材料分離が激しかったため粘度を測定することができなかった。比較例3はブリーディング率は良好であったが、粘性が高く、長距離圧送性が劣る。これらに対し、実施例1及び2の製品は、ブリーディング率(基準<5%)及び粘度ともに良好な値を示すことがわかる。

## 請求の範囲

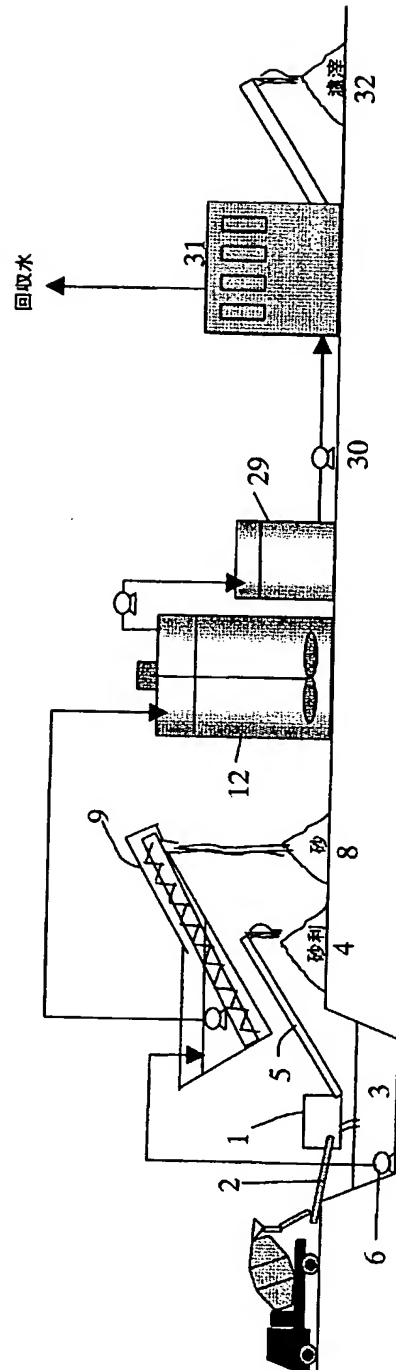
- [1] 生コンクリートスラッジを含むスラリーからコンクリート用材料を製造する方法であって、  
上記スラリーを含水率60重量%以上の条件下で湿式粉碎することによって平均粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の微粒子を含む製品を得る粉碎工程  
を少なくとも有することを特徴とするコンクリート用材料の製造方法。
- [2] 前記含水率が60～95重量%である請求項1記載の製造方法。
- [3] 微粒子の平均粒径が $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 未満である請求項1に記載の製造方法。
- [4] 粉碎工程に先立って、  
上記スラリーの一部を抜き取って脱水し、脱水後の残分をスラリーに戻すことによりスラリーの含水率を調整する含水率調整工程  
をさらに有する請求項1に記載の製造方法。
- [5] 前記スラリーが、  
1) 生コンクリート廃材から粗骨材を分離する粗骨材分離工程、  
2) 粗骨材分離工程で得られるスラリーから細骨材を分離する細骨材分離工程、  
3) 細骨材分離工程で得られるスラリーから細骨材微粒分を分離する細骨材微粒分分離工程  
を有する方法により得られる請求項1に記載の製造方法。
- [6] 請求項1に記載の製造方法により得られるコンクリート用材料。
- [7] 請求項6記載のコンクリート用材料及びセメントを含むグラウト材。
- [8] 生コンクリートスラッジからコンクリート用材料を製造する装置であって、  
(1) 生コンクリート廃材から粗骨材を分離するための粗骨材分離手段、  
(2) 粗骨材の分離処理を施して得られたスラリーから細骨材を分離するための細骨材分離手段、  
(3) 粗骨材及び細骨材の分離処理を施して得られたスラリーの一部を抜き取って脱水し、脱水後の残分をスラリーに戻すことによりスラリーの含水率を調整する含水率調整手段、  
(4) 含水率調整手段において含水率が調整されたスラリーを湿式粉碎する粉碎手段

を備えることを特徴とする製造装置。

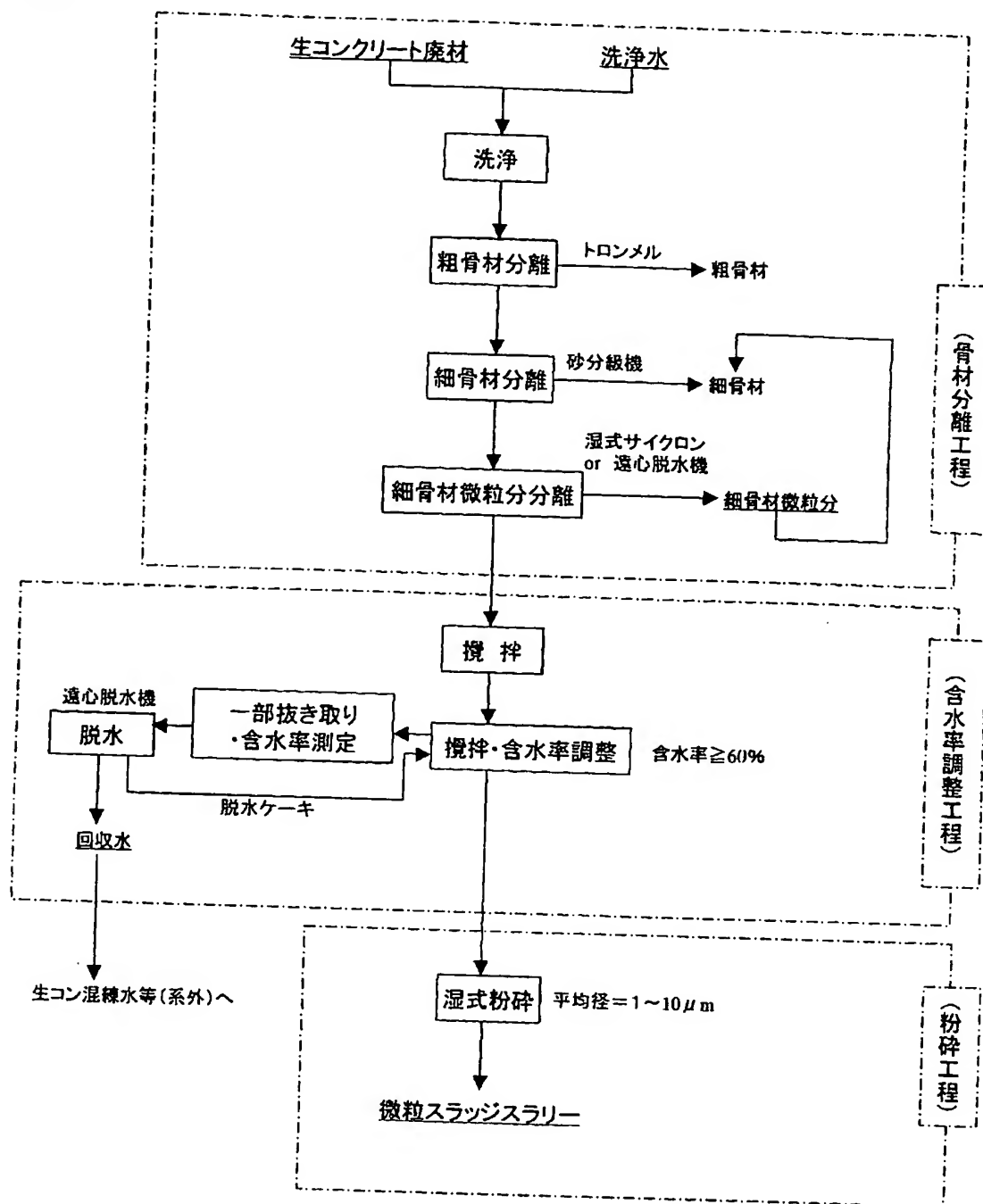
- [9] さらに、細骨材分離手段で得られたスラリーから細骨材微粒分を分離するための細骨材微粒分分離手段を備えることを特徴とする請求項8に記載の製造装置。



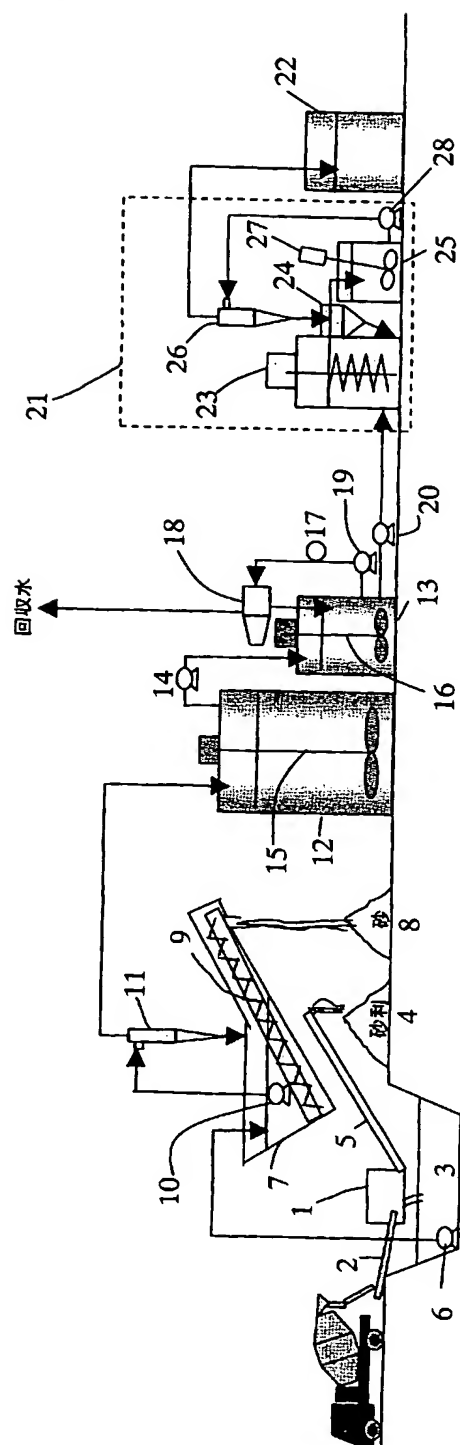
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005512

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> C04B18/16, C02F11/00, 11/12, C09K17/02, 17/10//C09K103:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> C04B18/16, C02F11/00-11/20, C09K17/00-17/52, B09B1/00-5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-102057 A (Kabushiki Kaisha Kaneko Konkurito), 21 April, 1998 (21.04.98), Claims 1, 2; Par. Nos. [0009], [0010], [0011], [0012], [0013], [0014], [0016], [0023], [0039], [0041], [0048], [0050], [0051], [0052], [0060], [0061] (Family: none)	8, 9 1-7
Y	JP 2002-136886 A (Taiheiyo Cement Corp.), 14 May, 2002 (14.05.02), Par. Nos. [0001], [0003], [0004], [0007], [0010], [0011] (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May, 2005 (17.05.05)

Date of mailing of the international search report

31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> C04B18/16, C02F11/00, 11/12, C09K17/02, 17/10 // C09K103:00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> C04B18/16, C02F11/00-11/20, C09K17/00-17/52, B09B1/00-5/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 10-102057 A (株式会社金子コンクリート) 1998.04.21, 【請求項1】, 【請求項2】, 【0009】, 【0010】, 【0011】, 【0012】, 【0013】, 【0014】, 【0016】, 【0023】, 【0039】, 【0041】, 【0048】, 【0050】, 【0051】, 【0052】, 【0060】, 【0061】 (ファミリーなし)	8,9 1-7
Y	JP 2002-136886 A (太平洋セメント株式会社) 2002.05.14, 【0001】, 【0003】, 【0004】, 【0007】, 【0010】, 【0011】 (ファミリーなし)	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17.05.2005		国際調査報告の発送日 31.5.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 田中 則充 電話番号 03-3581-1101 内線 3465